Språkspalten

med Jöran Petersson

Matematikordens ursprung

En lärare med spanskspråkig bakgrund upplyste mig om att i Spanien (och för den delen även andra länder med romanska språk) är det lättare att introducera begreppet *procent* då ordet på dessa språk bokstavligen betyder just *per hundra* och därmed säger något om vad dess matematiska användning faktiskt innebär. Liknande erfarenheter beskrivs av Susanne Staats som har använt sig av somaliska matematiktermers etymologi i matematikundervisningen med somalisktalande elever.

Det är relevant för lärare att fundera över matematikordens etymologi eftersom ordet i sig kan ha något att berätta om begreppets betydelse. En god källa till kunskap om matematiktermers etymologi är boken *Matematiktermer för skolan* skriven av Christer Kiselman och Lars Mouwitz. Där kan man läsa att ordet *linje* har sitt ursprung i växten lin, som användes för att göra trådar att väva linne av. Växten lin har ungefär samma namn på grekiska, men Euklides valde istället ett ord från sitt eget hantverk – ordet grammé, γραμμη, (= streck), som har med skrivande att göra – ett pennstreck. Ett annat pittoreskt exempel som jag skrivit om tidigare är att ordet *bråk* visar sig ha onomatopoetiska (ljudhärmande) rötter i ljudet *brak*. Med lite fantasi kan man tänka sig att bräcka ett skandinaviskt knäckebröd låter *brak* medan ett lite mjukare bröd ger ett frasande ljud som på latin låter *frac*(tion).

I Nämnarenartikeln *Språkväxling* beskrivs ordval inspirerade från anatomin. Det engelska order isosceles (= likbent) har sitt ursprung i motsvarande ord från grekiskans iso som betyder lika och skelés som betyder ben. Engelskan använde originalet medan svenskan valde att översätta ordet. Liksom på svenska kan grekiskans ord för ben avse såväl skelettets ben som de två ben vi använder att gå med. Det senare är utan tvivel den korrekta etymologin även om den förra tolkningen kan passa bra som udda matematikhumor när det är dags för halloweenfirande.

Eftersom ursprunget för orden linje och bråk kommer från uråldriga traditioner av vardagshantverk och ljudintryck, så kan vi gissa att dessa matematiska ord är mycket gamla. Därför är det också relevant att fundera över i vilken tidsperiod den matematik som termerna beskriver utvecklades.

Även om människor har spelat brädspel sedan urminnes tider var det först på 1500-talet som italienaren Girolamo Cardano skrev ned några matematiska tankar om spel, och det dröjde ända till början av 1800-talet innan fransmannen Pierre-Simone de Laplace gav sannolikhetsläran fastare former och då på franska. Ordet *sannolik* är en direkt översättning av franskans *vraisemblable* och det syns på båda språken att det betyder att det är något som är likt sanningen. Tolkningen blir därmed att det inte är sant i en deterministisk mening, men däremot likt sanningen inom ett konfidensintervall. Ordet *konfidensintervall* är i sin tur en sammansättning av orden *förtroende* och *intervall*. Idén är att vi kan ha förtroende för att utfallet av ett slumpförsök hamnar inom ett visst intervall. Som svensktalande får vi vara glada att någon insiktsfull svensk matematiker valde att direktöversätta ordet *vraisemblable* och inte translitterera det alternativa franska ordet *probabilité*. I så fall hade vi i skolan fått undervisa eleverna om saker som vad probabiliteten för att få en femma vid ett tärningskast är. En not är att motsvarande ord på grekiska har betydelsen "kan-ske/kan-hända", vilket grekiska andraspråkare möjligen kan förväxla med "utfallsrum".

Termer har olika ursprung

Även om matematiken är gammal kan orden som beskriver den ibland vara nya. Exempelvis är språken grönländska och maori speciella eftersom de har fått en matematikterminologi i modern tid – först under de senaste decennierna. Då har det varit matematiklärare och lärarutbildare som har varit drivande i att skapa ett inhemskt ordförråd i skolmatematiken.

Exemplen som givits hittills i texten visar att det finns olika sätt att bilda matematiska ord. När Mette Dreier Hjelmborg och Ane Fleischer undersökte etymologin för matematikord på grönländska gjorde de en utförlig sammanställning av ordens olika ursprung. Tabellen exemplifierar några av deras kategorier.

Kategori	Matematikord
Nytolkning av existerande ord	Bråk – onomatopoetiskt från brakljud Kolonn (i matris) – från arkitektur Linje – från lintråd, textilhantverk Många av prefixen
Nya ord ur befintliga ord	Vraisemblable (franska) Isoskelés (grekiska)
Översatta ord	Sannolikhet från franskans vraisemblable Likbent från grekiskans isoskelés
Inlånade ord med translitteration	Procent Subtraktion Differens Ekvation
Nya ord utifrån fackbegrepp	Kardinaltal från latinets cardo (gångjärn). Jfr kardanaxel, med den bildliga betydelsen "kring vilket allt rör sig".

Prefixens ursprung

En särskild ordgrupp av någorlunda modernt ursprung är prefixen som används för att notera stora och små tal. Olika källor ger olika etymologiska förklaringar till några prefix. Exempelvis förkortades grekiskans räkneord för 4 (tetra) och 5 (penta) till prefixen Tera och Peta. Förklaringen att Tera kommer från det grekiska ordet för *monster* är måhända roligt som metafor men troligen en folketymologisk feltolkning. Med hjälp av översättningsverktyget på Google kan det rentav fungera som en övning för elever att leta reda på vad prefixen betyder på respektive källspråk. Det kan väl ses som ett visst inslag av humor att orden stor/liten, jätte/dvärg finns med och att de stora prefixen från Mega och uppåt skrivs med versaler medan övriga skrivs med gemena bokstäver. Notera att man skiljer mellan å ena sidan numeriska prefix där kilo = 1000 och å andra sidan binära prefix där kilo = 1024, vilket används för att beteckna en kilobyte = 2^{10} byte, en enhet som kan ersättas av kibibyte (KiB) för att undvika förvirring, där kibi står för kilobinär.

Prefix	Uttal och ursprung	Betydelse
$Y=10^{24}=1000^8$	yotta, grekiska: okto	åtta
$Z=10^{21}=1000^7$	zeta, latin: septem	sju
$E=10^{18}=1000^6$	exe, grekiska: hex	sex
$P=10^{15}=1000^5$	peta, grekiska: pente	fem
$T=10^{12}=1000^4$	tera, grekiska: tetras	fyra
$G=10^9$	giga, grekiska: gigas	gigant
$M=10^6$	mega, grekiska: megas	stor
$k=10^3$	kilo, grekiska: khilioi	tusen
$h=10^2$	hekto, grekiska: hekaton	hundra
$da=10^1$	deka, grekiska: deka	tio
$d=10^{-1}$	deci, latin: decem	tio
$c=10^{-2}$	centi, latin: centum	hundra
$m=10^{-3}$	milli, latin: mille	tusen
$\mu=10^{-6}$	mikro, grekiska: micros	liten
$n=10^{-9}$	nano, grekiska: nanos	dvärg
$p=10^{-12}$	pico, grekiska: piccolo	liten
$f=10^{-15}$	femto, danska: femten	femton
$a=10^{-18}$	atto, danska: atten	arton
$z=10^{-21}=1000^{-7}$	zepto, latin: septem	sju
$y=10^{-24}=1000^{-8}$	yokto, grekiska: okto	åtta

Lika men inte besläktade

Susan Staats fann att det somaliska ordet för ekvation (likhet) har flera vardagliga betydelser. Det kan handla om att bära ungefär lika mycket i varje hand när man serverar och att lasta ett lastdjur som exempelvis en dromedar lika mycket på båda sidor, så att djuret inte far illa av att bära snett. Enligt Kiselman och Mouwitz är etymologin för ordet *ekvation* latinets verb *aeguare*, med betydelsen *att göra lika*. Latinets aequus har ungefär samma betydelse – lika, rättvis, platta ut, jämna till. Det är misstänkt likt ordet equus = häst. Kan dessa två latinska ord vara besläktade – att man liksom i somaliskan ska lasta djuret lika på varje sida? Några sökningar på Google visar att experterna säger nej. De två latinska orden har olika språkliga rötter. En praktisk kommentar är också att medan dromedaren är ett lastdjur, så är hästen främst ett drag- och riddjur. Sensmoralen blir att man får undersöka noga så att orden inte endast råkar vara homofona, det vill säga låter nästan likadant utan att vara släkt med varandra, ungefär som i ordvitsen ”får får inte får, får får lamm”, eller för den delen prefixet Tera.

Subtraktion och differens

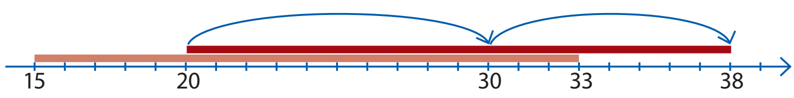
En noggrann etymologisk analys kan faktiskt ge inspiration till en väl utformad undervisning och vi tar här subtraktion och differens som exempel. Ordet subtraktion har den ordagranna betydelsen dra undan och det senare har den överförda betydelsen jämföra. Dessa olika betydelser beskrivs i den matematikdidaktiska litteraturen.

Att ta bort kallas för dynamisk subtraktion då det handlar om att undersöka hur en och samma mängd ändras när man tar bort ett antal. Vi kan skriva en dynamisk subtraktion som: $a_{före}$ – förändring = a_{efter}. Att jämföra kallas för statisk subtraktion då det handlar om att jämföra två olika mängder och vi kan skriva en statisk subtraktion som: $a_{konstant} - b_{konstant}$.

Dessa två etymologiska och matematikdidaktiska betydelser kan faktiskt ha spelat Descartes – självaste uppfinnaren av koordinatsystemet – ett spratt. Vi tänker oss in i situationen att vi har fem stenkulor och tar bort sju. Det går ju inte eftersom vi bara har fem att ta bort. På uppslagsordet ”negativa tal” i Jan Thompsons matematiklexikon kan vi läsa att Descartes avfärdade negativa rötter med detta argument. Hade han istället tänkt sig betydelsen jämföra, exempelvis längd, vikt eller någon annan fysikalisk storhet, så hade han nog inte avfärdat rötter bara för att de är negativa. Här kan vi göra en intressant observation. När vi har med fysikaliska mätstorheter att göra handlar det ofta om att *jämföra* reella tal. När vi arbetar med räknemetaforen att *ta bort* handlar det ofta om aritmetik med naturliga tal. Här kan nutida elever hamna i samma fälla som Descartes. När vi i tidiga skolår introducerar subtraktion är det ofta mycket ensidigt metaforen *ta bort* som gäller, vilket finns beskrivet i ett och annat examensarbete. Så småningom bör elever kunna subtrahera flersiffriga tal i en algoritm. Vid talsortsvisa uppställningar är det välkänt att tiotalsövergångar ofta beräknas med störst minus minst, vilket är ett tankesätt präglat av att subtraktion är att *ta bort*. Problemet verkar vara lika vanligt oavsett om uppställningen är lodrät eller vågrät. Ett exempel är att entalssubtraktionen i 33–15 leder eleven till svaret 22 istället för 18.

	3	3
–	1	5
	2	2

Det går att tolka sådana resultat som ett argument för att undervisa subtraktion även som hopp på tom tallinje. En fördel blir då att eleverna inte bara får en numerisk representationsform där varje talsort behandlas som ental, utan även en tallinje att hänga upp beräkningarna på och att använda för rimlighetsbedömningar. Dessutom inbjuder tallinjen till flera olika beräkningsstrategier såsom att hoppa uppåt eller nedåt. Om subtraktion betraktas som en jämförelse mellan två tal på tallinjen går det också att förskjuta minuend och subtrahend parallellt uppåt eller nedåt. Exempelvis förskjuts 33 – 15 till 30 – 12 eller 38 – 20 och kan lösas med uppräkning från subtrahenden till minuenden enligt figuren eftersom $38 - 20 = x$ motsvaras av additionen $20 + x = 38$.



Ett inte ovanligt fel vid huvudräkning utan tallinje är att förskjuta minuend och subtrahend i motsatta riktningar så att subtraktionen istället blir $30 - 18 = 12$. Denna strategi fungerar vid addition då exempelvis $18 + 15 = 20 + 13$. Med tallinjen som kontextuellt och visuellt stöd torde det synas väl att motsatta förskjutningar, som visserligen fungerar för addition, för differenser inte ger samma avstånd på tallinjen och därmed att räknesätten addition och subtraktion har ganska olika egenskaper. Det borde därför vara svårare att göra fel vid förskjutningar och positionsövergångar med tallinjen som stöd.

LITTERATUR

Hjelmborg, M. D. & Fleischer, A. (2018). En registeranalyse af centrale matematiske begreber i en grønlandsk kontekst. *Nordisk matematikkdidaktikk, 23*(3–4).

Petersson J. (2015). *Från brakljud till bråkbegrepp*. Nämnaren 2015:1.

Petersson, J. & Petersson, J. (2016). *Språkväxling*. Nämnaren 2016:4.

Staats, S. (2009). The Somali mathematics vocabulary: A community perspective on mathematics and culture. I R. Barwell (red), *Multilingualism in mathematics classrooms: Global perspectives*. Multilingual Matters.

Thompson, J. (1991). *Wahlström & Widstrands matematiklexikon*.